

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 20 OCT 2003

WIPO

PCT

EPO - Munich
39

13. Sep. 2003

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 37 413.9

Anmeldetag:

16. August 2002

Anmelder/Inhaber:

DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE; 3K-Warner
Turbosystems GmbH, Kirchheimbolanden/DE.

Erstanmelder: DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung:

Abgasturbolader für eine Brennkraftmaschine

IPC:

F 01 D, F 02 C

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 5. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Standsch 03

DaimlerChrysler AG

Eiermann

06.08.2002

Abgasturbolader für eine Brennkraftmaschine

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Abgasturbolader für eine Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Aus der Druckschrift DE 196 15 237 C2 ist ein derartiger Abgasturbolader mit einer Turbine mit radialem und mit halba-

10 xialen Strömungseintrittsquerschnitt im Zuströmbereich der Turbine bekannt. Die Strömungseintrittsquerschnitte, zwischen denen ein strömungsgünstig konturierter Strömungsring im Einströmbereich der Turbine angeordnet ist, ermöglichen sowohl eine radiale als auch eine halbaxiale Anströmung des Turbi-

15 nenrades. Im radialen Strömungseintrittsquerschnitt ist ein Leitgitter mit verstellbaren Leitschaufeln angeordnet, über die der Strömungseintrittsquerschnitt variiert werden kann. Über die Einstellung des Leitgitters kann der Abgasgegendruck und auch die Art und Weise der Zuströmung des Abgases auf das

20 Turbinenrad beeinflusst werden, wodurch die Leistung der Turbine und die Leistung des Verdichters je nach Bedarf und Betriebszustand der Brennkraftmaschine eingestellt werden können.

- 25 Derartige, mit variabler Turbinengeometrie ausgestattete Abgasturbolader werden insbesondere auch im Bremsbetrieb der Brennkraftmaschine eingesetzt. Im Bremsbetrieb wird das Leitgitter in eine Staustellung überführt, in welcher der Ein-

trittsquerschnitt deutlich reduziert ist, woraufhin sich im Leitungsabschnitt stromauf der Turbine ein erhöhter Abgasgegendruck aufbaut, welcher bewirkt, dass das Abgas mit hoher Geschwindigkeit durch die Kanäle zwischen den Leitschaufeln strömt und das Turbinenrad mit einem hohen Impuls beaufschlagt. Durch die erhöhte Laderleistung wird auch die dem Motor zugeführte Verbrennungsluft unter einen erhöhten Ladedruck gesetzt. Der Zylinder wird eingangsseitig mit erhöhtem Ladedruck beaufschlagt, zugleich liegt an der Ausgangsseite ein erhöhter Abgasgegendruck an, der dem Abblasen der im Zylinder verdichteten Luft über Bremsventile in den Abgasstrang hinein entgegenwirkt. Im Motorbremsbetrieb muss der Kolben im Verdichtungs- und Ausschiebehub Kompressionsarbeit gegen den hohen Überdruck im Abgasstrang verrichten, hierdurch wird eine starke Bremswirkung erreicht.

Die gewünschten hohen Bremsleistungen können jedoch nur erzielt werden, wenn innerhalb der Turbine eine gewünschte Druckverteilung herrscht und das Abgas in der vorgesehenen Weise die Turbine durchströmt. Problematisch hierbei sind Leckagen an den Stirnseiten der verstellbaren Leitschaufeln, welche durch Bauteil- und Fertigungstoleranzen, aber auch durch Verschleiß und wärmebedingte Dehnungen auftreten können und einen Solldruckverlauf innerhalb der Turbine stark beeinträchtigen können, was sich negativ auf die Motorbremsleistung, aber auch auf die Motorleistung in der befeuerten Antriebsbetriebsweise auswirkt. Solche Leitgitterleckagen entstehen auch durch konstruktiv bedingte Spalte, welche für die Bewegung der Leitschaufeln des Leitgitters der variablen Turbinengeometrie in einem der Strömungseintrittsquerschnitte erforderlich sind.

Aus der Druckschrift DE 39 41 399 C1 ist ebenfalls ein Abgasturbolader für eine Brennkraftmaschine bekannt, der mit ei-

nem zweiflutigen Spiralkanal mit radialem und halbaxialem Strömungseintrittsquerschnitt im Turbinengehäuse ausgestattet ist, wobei die beiden Fluten durch eine feste Trennwand separiert sind. Zwischen radialem und halbaxialem Strömungseintrittsquerschnitt der beiden Fluten befindet sich im Bereich der Stirnseite der die Fluten separierenden Trennwand ein axial verstellbarer Schieber, welcher zwischen einer den radialen Strömungseintrittsquerschnitt sperrenden Position und einer den halbaxialen Strömungseintrittsquerschnitt sperrenden Position zu verstellen ist. Der Schieber übernimmt die Funktion eines variablen Geometrieteiles, über den die Strömungsverhältnisse der Anströmung auf das Turbinenrad zu beeinflussen sind. Leakageströme können aber auch bei diesem Turbolader nicht verhindert werden.

15

Die Druckschrift DE 35 41 508 C1 offenbart einen Abgasturbolader mit radialem Strömungseintrittsquerschnitt zum Turbinenrad, wobei in dem Strömungseintrittsquerschnitt ein Leitgitterring mit verstellbaren Leitschaufeln angeordnet ist. Zwei das Leitgitter stirnseitig einfassende Halteringe sind über mehreren über den Umfang verteilter Schrauben miteinander verbunden. Die Schrauben liegen in Distanzhülsen, welche einen Minimumabstand der beiden Halteringe gewährleisten. Eine axiale Relativbewegung des äußeren Halteringes gegenüber dem inneren Haltering ist auf Grund der Schraubenverbindung nicht möglich, und zwar weder in Richtung eines größeren Abstandes der Halteringe noch in Richtung eines Zusammenschiebens der Halteringe. Dies hat zur Folge, dass die Spalte zwischen den axialen Stirnseiten der Schaufeln des Leitgitters und den beiden Halteringen auf ein fest vorgegebenes, unveränderliches Maß eingestellt werden. Hierbei ist ein Kompromiss zu finden zwischen einer ausreichend großen Bewegungsmöglichkeit für die Schaufeln und einem hinreichend schmalen Spalt zur Vermeidung von Leakageströmen. Wärmebedingte Deh-

25

30

nungen der Bauteile im Turbolader können jedoch zu einer Vergrößerung der Spalte und dadurch bedingtem unerwünschten Druckabbau mit einhergehender geringerer Laderleistung führen.

5

Die Druckschrift DE 100 29 640 A1 offenbart einen Abgasturbolader mit halbaxialem und mit radialem Strömungseintrittsquerschnitt zum Turbinenrad, die über einen axial verschieblichen Strömungsring separiert sind. In dem radialen Strömungseintrittsquerschnitt ist ein Leitgitterring mit verstellbaren Leitschaufeln und im halbaxialen Querschnitt ein Gitter mit Festgeometrie angeordnet. Wird der Leitgitterring im radialen Querschnitt in die Staustellung überführt, strömt ein größerer Anteil des Abgases durch den halbaxialen Querschnitt. Aerodynamische Effekte können ein Verschieben des Strömungsringes in Richtung des radialen Leitgitterringes bewirken.

Der Erfindung liegt das Problem zu Grunde, den Wirkungsgrad von Abgasturbinen mit radialem Strömungseintrittsquerschnitt und mit variabler Turbinengeometrie zu steigern. Insbesondere im Motorbremsbetrieb, gegebenenfalls aber auch in der befeuerten Antriebsbetriebsweise, soll die Turbinenleistung verbessert werden.

25

Dieses Problem wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Gemäß dem neuartigen Abgasturbolader ist vorgesehen, dass die Position des Strömungsringes im Gehäuse des Laders veränderlich einzustellen ist. Dieser Strömungsring ist im Stand der Technik stets als ein fest mit dem Ladergehäuse verbundenes Bauteil ausgebildet, wohingegen gemäß neuem Anspruch 1 der Strömungsring beweglich sein soll. Hierdurch wird die Mög-

lichkeit eröffnet, Spaltmaße, welche konstruktiv bedingt sind oder durch Verschleiß, durch Wärmedehnungen oder durch sonstige Ursachen entstehen, über eine Bewegung des Strömungsrings zu reduzieren und gegebenenfalls völlig zu eliminieren.

- 5 Leckagen an den Stirnseiten der verstellbaren Leitschaufeln können weitgehend oder vollständig ausgeschlossen werden, innerhalb der Turbine kann eine gewünschte Druckverteilung eingestellt werden, die eine gewünschte Abgasströmung auf das Turbinenrad bewirkt. Um die Radialleitschaufeln verstellen zu
- 10 können, ist ein minimaler Spalt an den axialen Stirnseiten der Radialleitschaufeln erforderlich; zur Verstellung der Radialleitschaufeln kann der verstellbare Strömungsring axial in eine vom Radialleitgitter weiter entferntere Position verschoben werden. Anschließend wird zur Schließung von
- 15 Luftspalten der Strömungsring bis auf Kontakt zur Stirnseite der Radialleitschaufeln bzw. eines sonstigen Bauteils des Radialleitgitters oder zu einem dafür vorgesehenen Abstandhalter herangeschoben.

- 20 Der Strömungsring ist axial verschiebbar ausgebildet, wodurch insbesondere Leitschaufelspalte am Radialleitgitter reduziert werden können. Alternativ oder zusätzlich kann es aber auch zweckmäßig sein, eine radiale Verstellbarkeit des Strömungsringes vorzusehen, die beispielsweise durch eine exzentrische
- 25 Verschiebung des Strömungsrings und/oder durch eine radiale Erweiterung oder Verjüngung des Strömungsrings erzielt werden kann.

- Im Falle eines axial verschieblichen Strömungsrings wird die
- 30 Verschiebebewegung vorteilhaft durch Anschläge begrenzt, welche insbesondere die Öffnung eines Leitschaufelspalts des Radialleitgitters auf ein vorgegebenes Maß begrenzen. Dieser zugelassene axiale Weg, welcher mit dem axialen Spiel des Strömungsrings identisch ist, beträgt vorteilhaft etwa 0,15

mm bis 0,3 mm. Dieses vergleichsweise geringe Maß soll sicher stellen, dass das maximale Spiel des Strömungsringes auf ein Maß begrenzt wird, welches ein Funktionieren des Abgasturbo-
laders sowohl im Motorbremsbetrieb als auch in der befeuerten
5 Antriebsbetriebsweise sicher stellt.

Der Strömungsring kann gegebenenfalls auch ohne Beaufschlagung durch ein Stellelement schwimmend gelagert sein. In jedem Fall wird mit zunehmendem Schließen des Radialleitgitters
10 der statische Druck auf der Leitgitterseite des Strömungsringes stark abgesenkt, wohingegen auf der gegenüberliegenden Seite aufgrund der relativ geringen Strömungsgeschwindigkeiten in diesem Bereich der Druck auf einem hohen Niveau verbleibt. Aus diesem Druckunterschied resultiert eine Kraft,
15 die den axial beweglichen Strömungsring stirnseitig gegen das Radialleitgitter drückt, wodurch die Leitgitterspalte reduziert werden.

Im Strömungsring können axiale Entlastungsbohrungen vorgesehen sein, die sich zwischen den Stirnseiten des Strömungsringes erstrecken, wodurch ein Druckausgleich ermöglicht wird und die auf den Strömungsring wirkende Anpresskraft bei Anlage an das Radialleitgitter getrimmt werden kann.

25 Im Falle eines radialen Leitgitters mit verstellbaren Leitschaufeln sind diese über jeweils eine axiale Welle zweckmäßig am Ladergehäuse, vorteilhaft aber auch im verschieblichen Strömungsring gelagert. Im Falle einer auch im Strömungsring vorgesehenen, doppelseitigen Lagerung der Leitschaufeln sind
30 im Strömungsring zweckmäßig Ausnehmungen für die Aufnahme der zugeordneten Schaufelwelle vorgesehen, wobei die Tiefe der Ausnehmungen vorteilhaft an die axiale Länge der Schaufelwellen angepasst ist, um die Schaufelwellen auch bei einer völligen Schließung des Leitschaufelspaltes aufnehmen zu können.

Es kann gegebenenfalls auch zweckmäßig sein, in bestimmten Betriebszuständen der Brennkraftmaschine im Motorbremsbetrieb und/oder in der befeuerten Antriebsbetriebsweise ein erwünschtes Spaltmaß vorzusehen, mit dem die Strömungs- und Druckverhältnisse innerhalb des Ladergehäuses in der Turbine in einer bestimmten Weise gezielt beeinflusst werden. Außerdem kann es zweckmäßig sein, zusätzliche Kriterien für die Verstellung des Strömungsrings vorzusehen, beispielsweise derart, dass der Strömungseintrittsquerschnitt für die radiale Zuströmung ein Maximum nicht überschreiten darf.

Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Turbine eines Abgasturboladers mit variabler Turbinengeometrie und axial verstellbarem Strömungsring,

Fig. 2 eine Fig. 1 entsprechende Darstellung, jedoch mit einer Modifikation im Bereich des radialen Leitgitters,

Fig. 3 eine Fig. 1 bzw. Fig. 2 entsprechende Darstellung, jedoch mit einer weiteren Modifikation im Bereich des radialen Leitgitters.

Bei den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispielen sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die in Fig. 1 dargestellte Turbine 1 eines Abgasturboladers für eine Brennkraftmaschine, beispielsweise eine Diesel-

Brennkraftmaschine oder ein Ottomotor für ein Nutzfahrzeug oder einen PKW, umfasst ein Turbinenrad 2, welches von unter Überdruck stehenden Abgasen der Brennkraftmaschine angetrieben wird und über eine Verbindungswelle einen nicht dargestellten Verdichter des Abgasturboladers antreibt, der Verbrennungsluft ansaugt und auf einen erhöhten Ladedruck verdichtet, welcher dem Zylindereinlass der Brennkraftmaschine zugeführt wird. Weiterhin umfasst die Turbine 1 einen Strömungskanal 3, der das Turbinenrad 2 radial einschließt und einen radialen Strömungseintrittsquerschnitt 3a zum Turbinenrad 2 aufweist. Im radialen Strömungseintrittsquerschnitt 3a befindet sich ein Radialleitgitter 5 mit verstellbaren Leitschaufeln 6; dieses Radialleitgitter 5 bildet eine variable Turbinengeometrie.

Je nach Betriebsweise der Brennkraftmaschine kann die variable Turbinengeometrie durch ein zugeordnetes Stellelement in Ihrer Position verstellt werden, wodurch der entsprechende Strömungseintrittsquerschnitt verändert wird. Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, in der befeuerten Antriebsbetriebsweise die Leitschaufeln 6 des Radialleitgitters 5 beispielsweise in eine Öffnungsstellung zu versetzen, um einen größtmöglichen Massendurchsatz durch die Turbine 1 zu ermöglichen und eine hohe Laderleistung zu erzeugen. Zur Erzeugung von Motorbremsleistung wird dagegen das Radialleitgitter 5 durch eine entsprechende Verstellung der Leitschaufeln 6 in eine Staustellung mit reduziertem Querschnitt verstellt. Auf Grund des gegenüber der befeuerten Betriebsweise reduzierten Strömungsgesamtquerschnitts baut sich im Abgasstrang stromauf der Turbine ein erhöhter Abgasgegendruck auf, gleichzeitig wird im Ansaugtrakt ein Überdruck erzeugt. Im Motorbremsbetrieb werden Bremsventile am Zylinderauslass der Brennkraftmaschine geöffnet, die in den Zylindern verdichtete Luft muss gegen

den erhöhten Abgasgegendruck in den Abgasstrang ausgeschoben werden.

Im Strömungskanal 3 der Turbine 1 ist ein Strömungsring 7 angeordnet, der den radialen Strömungseintrittsquerschnitt 3a begrenzt. Der Strömungsring 7 ist axial im Abgasturbolader verschiebbar; die axiale Verschiebbarkeit wird mit dem Doppelpfeil 8 angedeutet. Auf der radial innen liegenden Seite des Strömungsringes 3 erfolgt die Abdichtung durch einen Dichtring 11, welcher in einer Nut eines Gehäusebauteils, welches einem Lagergehäuse 12 zugeordnet ist, aufgenommen ist. Zweckmäßig ist der Dichtring 11 an einem Hitzeschild 13 gehalten, welches fest mit dem Lagergehäuse 12 verbunden ist.

Der gehäusefeste Hitzeschild 13 weist auf der dem Strömungsring 7 zugewandten Seite zwei Stufen auf, welche Anschläge für den axial verschieblichen Strömungsring 7 bilden, der eine den Stufen angepasste Kontur aufweist. In Fig. 1 ist der Strömungsring 7 in seiner am Radialleitgitter 5 spaltfrei anliegenden Position dargestellt; eine axiale Verschiebung aus dieser Position wird durch die Anschläge am gehäusefesten Bauteil 13 begrenzt, gegen die der Strömungsring 7 anschlägt. Der Dichtring 11 verhindert Leakageströme zwischen dem Strömungsring 7 und dem radial innenliegenden, gehäusefesten Bauteil 13, auf dem der Strömungsring 7 in Anschlagposition radial aufsitzt.

In der in Fig. 1 gezeigten Stellung liegt der Strömungsring 7 axial an der Stirnseite des Radialleitgitters 5 dichtend an, es ist kein Radialspalt gebildet, wodurch radiale Leakageströme verhindert werden. Im radialen Strömungseintrittsquerschnitt 3a können zusätzlich zum Radialleitgitter 5 auch Distanzhülsen 14 angeordnet sein, welche die axiale Verschie-

bung des Strömungsrings 7 in Richtung des Radialleitgitters 5 begrenzen.

Die verstellbaren Leitschaufeln 6 des Radialleitgitters 5 sind an Wellen 15a und 15b drehbar gelagert, wobei die beiden Wellen 15a und 15b sich an axial gegenüberliegenden Seiten der Leitschaufeln erstrecken und die erste Welle 15a gehäusefest, die zweite Welle 15b dagegen im verschieblichen Strömungsring 7 aufgenommen ist. Die zweite Welle 15b ist in einer Ausnehmung im Strömungsring 7 aufgenommen, wobei die Tiefe der Ausnehmung zumindest der Wellenlänge entspricht, damit bei der am Radialleitgitter 5 axial anliegenden Position des Strömungsrings 7 ein spaltfreies axiales Anliegen gewährleistet ist.

Die verstellbaren Leitschaufeln 6 sind axial beidseitig von Deckscheiben 16 und 17 eingefasst, welche in entsprechend geformte Ausnehmungen im aufnehmenden gehäuseseitigen Bauteil bzw. an der zugewandten Seite im Strömungsring 7 aufgenommen sind.

Das in Fig. 2 gezeigte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen demjenigen aus Fig. 1, jedoch mit dem Unterschied, dass die verstellbaren Leitschaufeln 6 des Radialleitgitters 5 nur eine einzige, gehäuseseitige Welle 15a aufweisen. Diese Ausführung bietet den Vorteil, dass auf Ausnehmungen im Strömungsring 7 auf der den Leitschaufeln 6 zugewandten Seite zur Aufnahme eines entsprechenden Wellenstücks verzichtet werden kann. Auch im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind zwei Deckscheiben 16 und 17 zu beiden axialen Seiten der Leitschaufeln 6 vorgesehen.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 weist die Leitschaufel 6 des Radialleitgitters 5 lediglich eine gehäusesseitige Welle 15a und auch nur eine gehäusesseitige Deckscheibe 16 auf.

- 5 Vorteilhaft sind der Strömungsring 7 und/oder das Radialleitgitter 5 in der Weise aerodynamisch gestaltet bzw. strömungsgünstig konturiert, dass der Strömungsring 7 durch die Anströmung über den Strömungskanal 3 eine resultierende Druckkraft in Achsrichtung der Turbinenwelle erfährt. Die resul-
- 10 tierende Druckkraft beaufschlagt den Strömungsring 7 zweckmäßig in Richtung des Radialleitgitters 5 im radialen Strömungseintrittsquerschnitt 3a, so dass der axiale Stirnspalt zwischen der Stirnseite des Radialleitgitters 5 und dem Strömungsring 7 geschlossen wird. Die aerodynamische Gestaltung
- 15 des Radialleitgitters 5 wird bevorzugt durch die Gestaltung und die Positionen der Leitschaufeln auf dem Radialleitgitter erreicht.

- Es kann aber auch zweckmäßig sein, dass der Strömungsring in
- 20 Richtung eines größer werdenden Stirnspaltes positioniert wird, um Überdrehzahlen zu verhindern.

DaimlerChrysler AG

Eiermann

06.08.2002

Patentansprüche

1. Abgasturbolader für eine Brennkraftmaschine, mit einer Turbine im Abgasstrang und einem von der Turbine angetriebenen Verdichter im Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine, wobei die Turbine (1) einen Strömungskanal (3) mit einem radialen Strömungseintrittsquerschnitt (3a) aufweist und ein den Strömungseintrittsquerschnitt (3a) begrenzender Strömungsring (7) vorgesehen ist, und wobei im radialen Strömungseintrittsquerschnitt (3a) ein verstellbares Leitgitter (5) zur veränderlichen Einstellung des Strömungseintrittsquerschnitts (3a) angeordnet ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Strömungsring (7) im Gehäuse der Abgasturbine (1) axial zwischen einer Kontaktposition zum Leitgitter (5) und einer einen Spalt zum Leitgitter (5) freigebenden Position verschiebbar ist.
2. Abgasturbolader nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass gehäusefeste Anschläge (18, 19) zur Begrenzung der axialen Verschiebung vorgesehen sind.
3. Abgasturbolader nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass im radialen Strömungseintrittsquerschnitt (3a) Distanzhülsen (14) vorgesehen sind, welche die axiale Mindestbreite des radialen Strömungseintrittsquerschnitts (3a) festlegen.

4. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf der radial innen liegenden Seite des Strömungsringes
(7) ein Dichtring (11) zur Abdichtung gegenüber einem gehäu-
5 sefesten Bauteil (13) vorgesehen ist.
5. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das radiale Leitgitter (5) verstellbare Leitschaufeln
10 (6) aufweist, welche an zumindest einer axialen Stirnseite
Deckscheiben (16, 17) aufweisen.
7. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass verstellbare Leitschaufeln (6) des radialen Leitgitters
(5) über eine axiale Welle (15a) am Ladergehäuse gelagert
sind.
8. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass verstellbare Leitschaufeln (6) im radialen Leitgitter
(5) über eine axiale Welle (15b) im Strömungsring (7) gela-
gert sind.
- 25 9. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Strömungsring (7) durch die Absenkung des statischen
Drucks im Radialleitgitter (5) eine resultierende Druckkraft
in Achsrichtung des Turbinenrades, insbesondere in Richtung
30 des Radialleitgitters (5) erfährt.

10. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Strömungsring (7) axiale Entlastungsbohrungen zwischen den Stirnseiten des Strömungsringes vorgesehen sind.

1/2

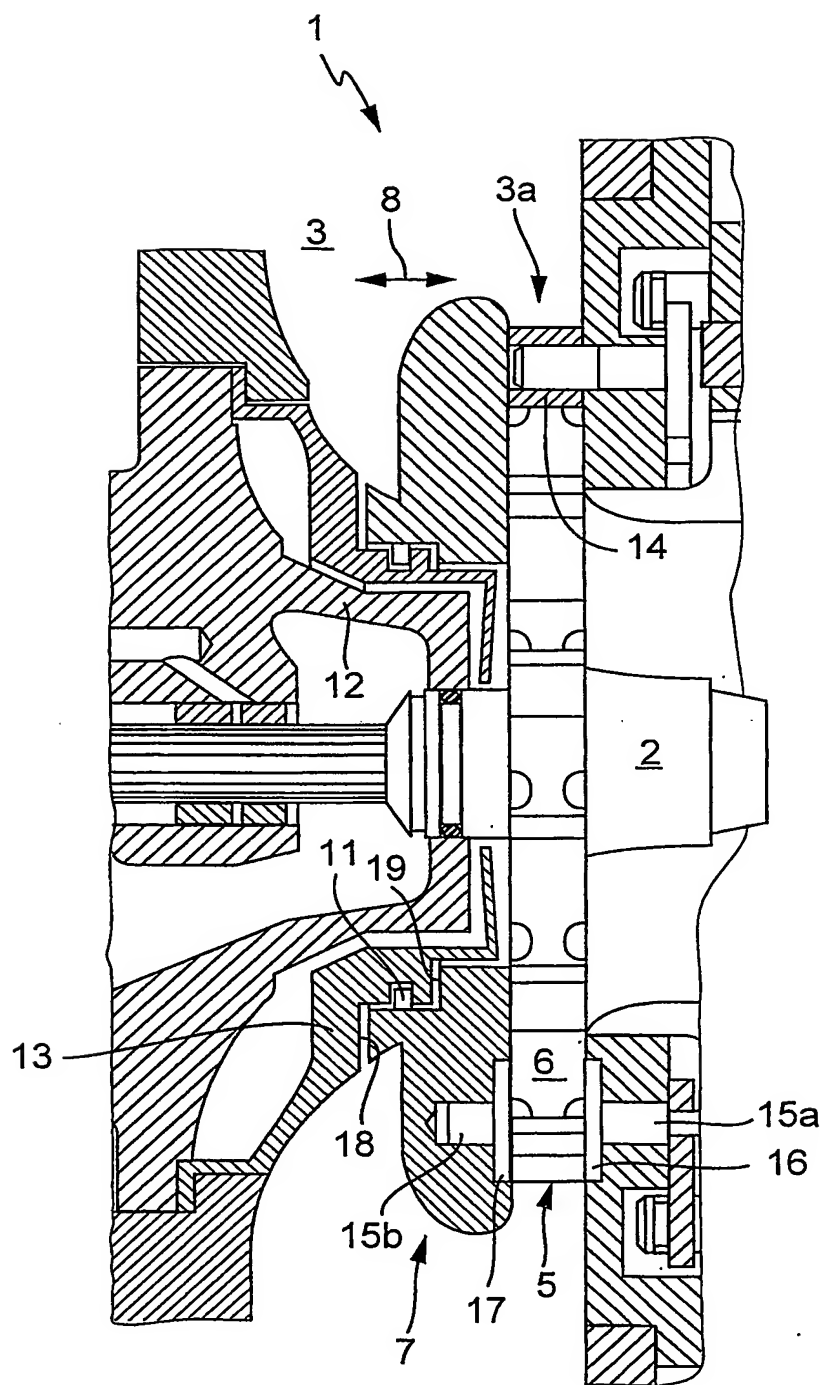


Fig. 1

2/2

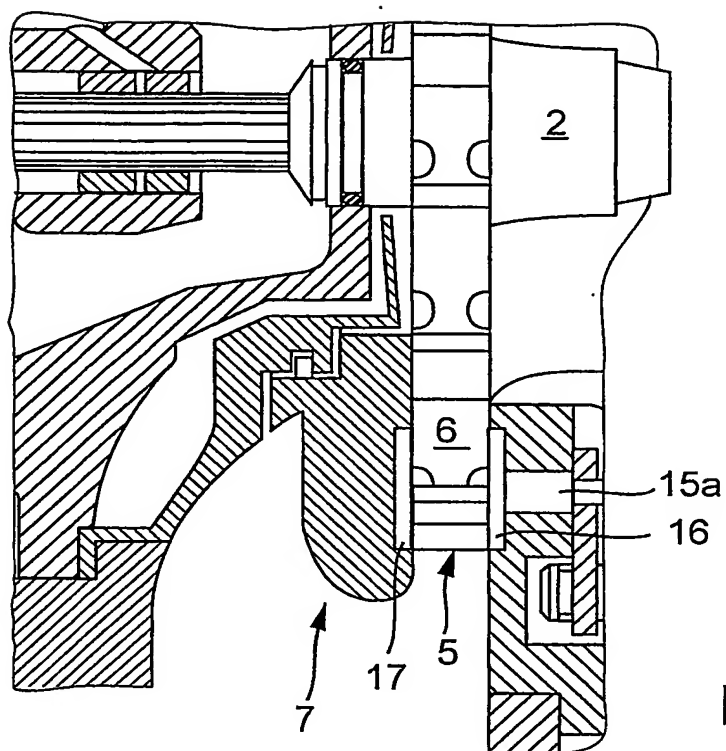


Fig. 2

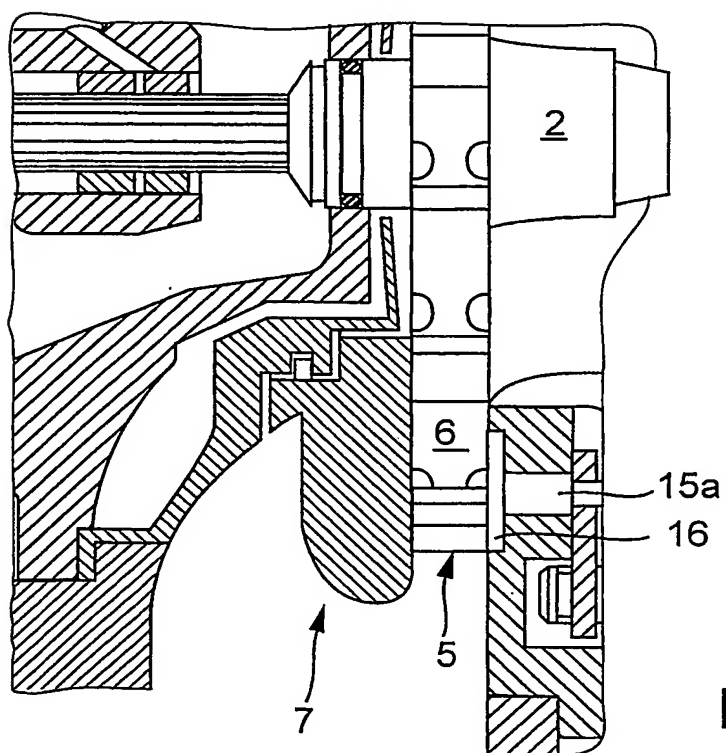


Fig. 3

DaimlerChrysler AG

Eiermann
06.08.2002Zusammenfassung

Ein Abgasturbolader für eine Brennkraftmaschine weist eine Turbine im Abgasstrang und einen von der Turbine angetriebenen Verdichter im Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine auf, wobei die Turbine einen Strömungskanal mit einem radialen Strömungseintrittsquerschnitt besitzt und ein den Strömungseintrittsquerschnitt begrenzender Strömungsring vorgesehen ist. Im radialen Strömungseintrittsquerschnitt ist ein verstellbares Leitgitter zur veränderlichen Einstellung des Strömungseintrittsquerschnitts angeordnet. Der Strömungsring im Gehäuse der Abgasturbine ist axial zwischen einer Kontaktposition zum Leitgitter und einer einen Spalt zum Leitgitter freigebenden Position verschiebbar.